

## Monitoring and control system using graphical representations with prelinked parameters for devices within a network

Publication number: JP10505179 (T)

**Publication date:** 1998-05-19

**Inventor(s):**

**Applicant(s):**

**Classification:**

- international: **G05B19/04; G05B19/042; (IPC1-7): G05B19/04**

- European: G05B19/042P

**Application number:** JP19950509553T 19950830

**Priority number(s):** WO1995US10974 19950830; US19940300419 19940902

**Also published as:**

11592985 (A)

LIS6675756 (A)

LISE3064EE (A)

003700433 (A)  
1125311253 (A)

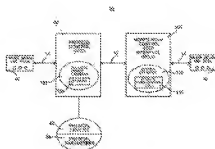
MO6603053 (A1)

[more >>](#)

Abstract not available for JP 10505179 (T)

Abstract of corresponding document: **US 5929855 (A)**

A user interface for a control structure comprising a controller, and physical devices coupled to the controller is disclosed. The controller is adapted to receive multiple data points from the physical devices. The user interface is coupled to the controller for displaying representations of status conditions of the physical device. The user interface comprises a system database, adapted to store data points received from the physical device, means for creating the system database within the user interface, a set of points to be used within the system database, the points adapted to represent the physical devices, and adapted to be accessed from the system database, and a set of pointgroups within the system database, adapted to represent multi-parameter physical devices and adapted for accessibility from the system database. The system database has at least one point linked to the pointgroup, and each point within a pointgroup representing one of the physical parameters of the physical device, the system database creating the representations means for creating the representations, the creating means using the pointgroups to create the system database and the pointgroups allowing a user to access the data points stored in the system database for the physical device.



Data supplied from the *espacenet* database — Worldwide

(51) Int.Cl.<sup>4</sup>  
G 0 5 B 19/04

識別記号

F I  
G 0 5 B 19/04

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 37 頁)

(21) 出願番号 特願平8-509553  
 (86) (22) 出願日 平成7年(1995) 8月30日  
 (85) 翻訳文提出日 平成9年(1997) 2月28日  
 (86) 国際出願番号 P C T / U S 9 5 / 1 0 9 7 4  
 (87) 国際公開番号 W O 9 6 / 0 7 9 5 7  
 (87) 国際公開日 平成8年(1996) 3月14日  
 (31) 優先権主張番号 0 8 / 3 0 0 , 4 1 9  
 (32) 優先日 1994年9月2日  
 (33) 優先権主張国 米国 (U S)  
 (81) 指定国 E P (A T, B E, C H, D E, D K, E S, F R, G B, G R, I E, I T, L U, M C, N L, P T, S E), C A, J P, M X

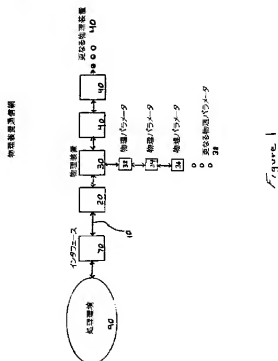
(71) 出願人 スクウェアー ディー カンパニー  
 アメリカ合衆国60067 イリノイ州, バラ  
 ティン, サウス ローゼル ロード 1415  
 (72) 発明者 ベントン, アレン ディー,  
 アメリカ合衆国 43017 オハイオ州ダブ  
 リン, ブランプトン ストリート 3217  
 (72) 発明者 ホッchstetler, レオン ジェイ,  
 アメリカ合衆国 43235 オハイオ州ウォ  
 ーシントン, オレンタンジィ リバー ロ  
 ード 8411  
 (74) 代理人 弁理士 浅村 皓 (外3名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 パラメータ事前リンク構成のマシン/プロセス制御装置用図形プログラミングインタフェース

## (57) 【要約】

コントローラ、およびコントローラに連結された物理装置を含んでなる制御構造のためのユーザインタフェースが開示される。コントローラは、物理装置を制御し監視するために調整されている。ユーザインタフェースが、物理装置のステータスコンディションの表現を表示するために、コントローラに連結されている。ユーザインタフェースは、物理装置の表現を含むようにされたシステムデータベース、ユーザインタフェース内にシステムデータベースを生成する手段と、システムデータベース内で使用されるためのポイントのセットであって、これらポイントは物理装置を表現するようにされ、また、システムデータベースからアクセス可能であるポイントのセットと、システムデータベース内のポイントグループのセットとを有する。これらポイントグループはマルチパラメータ物理装置を表現するようにされ、システムデータベースからアクセス可能にされている。各ポイントグループはそのポイントグループにリンクされた少なくとも一つのポイントを有し、ポイントグループ内の各ポイントは物理装置の物理パラメータの一つを表現する。シ



**【特許請求の範囲】**

1. コントローラと、コントローラに連結された物理装置を含み、上記コントローラは上記物理装置と、上記物理装置のステータスコンディションの表現を表示するために上記コントローラに連結されているユーザインタフェースとを制御し監視するようにされて連結されている制御構造のためのユーザインタフェースであって、

上記物理装置の表現を含むようにされたシステムデータベースと、

上記ユーザインタフェース内に上記システムデータベースを生成する手段と、

上記物理装置を表現するようにされ、上記システムデータベースからアクセスできるようにされた上記システムデータベース内で使用されるポイントのセットと、

上記システムデータベース内のポイントグループのセットであって、マルチパラメータ物理装置を表現するようにされ、また、上記各システムデータベースからのアクセス可能とされ、上記各ポイントグループはそのポイントグループへリンクした少なくとも一つのポイントを有し、上記ポイントグループ内の各ポイントは上記物理装置の物理パラメータの一つを表現し、上記システムデータベースを生成する手段は表現を生成する手段を含み、上記システムデータベース生成手段は上記ポイントグループを使用して上記システムデータベースと上記ポイントグループを生成し、上記ポイントグループはユーザが上記物理装置のためのポイントを作り出すのに使う時間の量を減らすことができるようにする、上記ポイントグループのセットと、を含む上記ユーザインタフェース。

2. 上記物理装置を表現するようにされた図形記号を含んでなる第1項のユーザインタフェースであって、上記生成手段は、図形記号を使って上記物理装置を制御し監視するためのグラフィックファイルを生成し、その中のマルチパラメータ物理装置のための図形記号は、その記号をポイントグループにリンクすればただちに、自動的にそのポイントグループ内のポイントにリンクされる請求項1のユーザインタフェース。

3. 上記マルチパラメータ物理装置を表現する記号は、その記号に結びついた

論理パラメータを有し、上記生成手段が、ポイントグループのその記号へのリンクに際して、この論理パラメータをこのポイントグループ内の適当なポイントへ自動的にリンクする請求項2のユーザインタフェース。

4. 制御構造内の複数の物理装置の監視および / または制御のための自動化された監視 / 制御システムであって、上記システムは上記制御構造内の上記物理装置を含むために、ユーザにより生成されることを要し、

上記制御構造内の上記物理装置を監視するためのユーザインタフェースと、

上記システム内の上記ユーザインタフェースに上記物理装置を連結する手段と

、  
上記制御構造内の上記物理装置を表現するようにされ、また上記ユーザインタフェースからのアクセス可能とされたポイントであって、上記システムデータベース内で使用されるポイントのセットと、

上記制御構造内のマルチパラメータ物理装置を表現するように調整され、またユーザインタフェースからのアクセス可能とされたポイントグループのセットであって、上記各ポイントグループはそのポイントにリンクした少なくとも一つのポイントを有し、上記ポイントグループ内の各ポイントは上記マルチパラメータ物理装置の物理パラメータの一つを表現する上記ポイントグループセットと、

上記マルチパラメータ物理装置のためのポイントグループを使用して、上記ユーザインタフェース内にシステムデータベースを生成する手段であって、このポイントグループは、ユーザが上記物理装置用のポイントの生成に要する時間を減らすことができるようにするシステムデータベース形成手段と、を含む上記システム。

5. 上記制御構造内の上記物理装置を表現するようされた図形記号のセットと、上記物理装置の監視用のグラフィックファイルを生成するためにここでも前記図形記号のセットを使用する上記システムデータベースの生成手段と、上記記号が上記ポイントグループにリンクされる時に上記ポイントグループ内のポイントに自動的にリンクされる上記マルチパラメータ物理装置用の図形記号とを含む請求項4の自動化された制御 / 監視システム。

6. 制御構造内の物理装置を監視および / または制御するための自動化された

監視 / 制御システムであって、上記制御構造内の上記物理装置を含むためにユー

ザより生成される必要があるシステムデータベースを有し、

上記制御構造内の上記物理装置を監視するためのユーザインタフェースと、

上記物理装置を上記システム内の上記ユーザインタフェースに連結するための手段と、

上記システムデータベース内で使用されるポイントのセットであって、このポイントは上記制御構造内の上記物理装置を表現するようにされ、また上記ユーザインタフェースからアクセス可能とされた上記ポイントのセットと、

上記制御構造内の上記マルチパラメータ物理装置を表現するようにされ、また上記ユーザインタフェースからアクセス可能とされたポイントグループのセットであって、上記各ポイントグループはこのポイントグループにリンクされている少なくとも一つのポイントを有し、上記一つのポイントグループ内の各ポイントは、上記マルチパラメータ物理装置の物理パラメータの一つを表現する上記ポイントグループのセットと、

上記マルチパラメータ物理装置のための上記ポイントグループを使用し、このポイントグループは、ユーザが上記物理装置のためのポイントの生成に要する時間を減少する上記ユーザインタフェース内の上記システムデータベースを生成する手段と、

上記制御構造内の上記物理装置を表現するようにされた図形記号のセットとを含み、上記システムデータベースを生成する手段は上記物理装置を制御 / 監視するためのグラフィックファイルを生成するためのあらかじめ作られた図形記号のセットを使用し、上記マルチパラメータ物理装置のための上記図形記号は、記号を上記ポイントグループにリンクするとき、自動的にポイントグループ内のポイントにリンクされる、上記システム。

7. 上記マルチパラメータ物理装置を表現する上記記号は上記記号に関連した論理パラメータのセットを有し、上記システムデータベースを生成する手段も、上記ポイントグループが上記記号にリンクする時に、この記号に関連した論理パラメータを、上記ポイントグループ内の適当なポイントへ、自動的にリンクする

請求項6の自動化された制御 / 監視システム。

8. コントローラと、上記コントローラに連結された物理装置を含み、上記コ

ントローラは上記物理装置を制御及び監視可能とされた制御構造のためのユーザインタフェースであって、上記物理装置のステータスコンディションの表現を表示する上記ユーザインタフェースがコントローラに接続され、上記ユーザインタフェースは

上記物理装置の表現を含むようにされているシステムデータベースと、

上記システムデータベースを上記ユーザインタフェース内に生成する手段と、

上記ユーザインタフェース内で使用するために、上記制御構造内に上記物理装置を表現する手段とを含み、この表現手段は上記システムデータベースからアクセスできるようにされており、この表現手段が表現する上記物理装置の位置に従ってグループ分けされた上記表現手段のグルーピングを上記システムデータベースが有しており、このグルーピングはリアルタイムで使用するための分散データベース構成で配置されている上記ユーザインタフェース。

9. 上記表現手段はポイント、ポイントグループ、図形記号、論理パラメータを含んでなる請求項8の上記ユーザインタフェース。

**【発明の詳細な説明】**

パラメータ事前リンク構成のマシン / プロセス

制御装置用図形プログラミングインタフェース

**技術の分野**

この発明は、一般に、データ収集、産業環境内の装置の監視、産業環境内の装置の諸特性の方向づけ、産業環境または制御構造を監視および / または制御用のユーザと産業環境の間のグラフィカルインタフェースに関する。特に、この発明は、ユーザが実際の装置を表わすソフトウェアを生成することを可能とするシステムに関し、生成装置に関する事前にリンクしたパラメータを有する産業環境 / 制御構造内のプロセス装置を含むが、本発明はこれに限定されない。

**背景となる先行技術**

機械的、電氣的、化学的加工システムおよび構造において、全体的な制御構造の監視または制御は、多年にわたり一つの目標であった。パーソナルコンピュータ ( P C ) の出現と進歩により、オートメーション産業は、監視及び / または制御の遂行のために、メインフレームやミニコンピュータに頼るよりも、より有能で安価なこれらの P C を使い始めた。P C の世代が新しくなるにつれて、( W i n d o w s™のような ) オペレーティング・システムとのインタフェースおよび、現在多くのソフトウェア製品が提供している特定アプリケーションのソフトウェアパッケージとのインタフェースにより、進歩の後れたユーザのために一層使いやすい製品を作り出すことが、ソフトウェア製造者に可能になった。

単数または複数のユーザが通信網上の異なった位置から制御し監視できるオートメーションパッケージは、現在いくつかあり、二三挙げるだけでも製造制御構造、暖房通風及び空気調和 ( H V A C ) 制御構造、セキュリティ制御構造、火災報知器制御構造、そして火災制御構造さえも監視し及び / または制御できる。これらの制御構造を制御するオートメーションソフトウェアパッケージにおいて、種々の型の制御構造内の物理装置を表現するポイントが作り出される。これらの物理装置は電氣的及び / または光学的な通信網で結合され、この通信網は P C にインタフェースしている。

より明確には、制御されるこれらの物理設備（製造設備またはHVAC設備）は、通信網に物理的に結合された物理制御・監視設備を有している。制御・監視ソフトウェアを走らせているPCすなわち中央自動装置もまた通信網に結合されている。いくつかの制御・監視ソフトウェアでは、一台のPCが複数の通信網を取り扱う。通信網のタイプは、ネットワークプロトコルと設計者が実施する全体的な設計戦略により異なる。現在実施されている一層新しいオペレーティング・システムでは、一台のPCに複数の通信網を接続できるだけでなく、互いに同時に作用する別々の通信網のマルチタスクができる。更なる能力としては、通信網の中のいくつかのPC（おそらくは制御環境の中の異なった位置にある）を有して、制御構造内での物理レイアウトを更に便利にしている。

前記したポイントに戻ると、これらのポイントは、制御環境内に実際に存在する物理装置を表現するために通常設定される。例えば、オン/オフ型の物理装置を表現するためにデジタルポイントが設定できるし、数値的な装置（すなわち温度または圧力の値）を表現するには、アナログポイントが設定できる。いくつかの通信網は、制御・監視オートメーションシステムにより通信網中に物理装置を位置づけるために、各物理装置にアドレス値を与えている。この結合が（コントローラにおいて、または対話画面を通じてPCにおいて）どのように行われようと、物理装置の表現であるポイントは、制御構造内の実際の物理装置に結合されなければならない。こうして、制御構造内の各物理装置について作り出されたポイントがソフトウェア内の装置を表現し、またソフトウェアは物理装置について作り出されたポイント（ポイント名）に基づいて物理装置を監視し制御できる。ユーザは、通常、物理装置のためのポイント名を、ポイント名が物理装置の有意な識別を表現するように、設定する。

物理装置にポイントが設定されると、以前の制御監視システムは、ユーザが設定しなければならない制御構造の図形的表現のなかのポイントとインタフェイスするソフトウェアの能力を備える。グラフィックに関して、制御構造内に存在する物理装置のタイプを代表するオブジェクトを選択しまたは作り出せる。たとえば、制御構造のなかの物理スイッチの監視・制御用のグラフィカル・スイッチを



ユーザが作り出すために、設計者がソフトウェアの中に置いた図形記号から、ユーザは、オン / オフスイッチを作り出せる。

制御構造中のいくつかのより大きくより複雑な物理装置は、全体的な物理装置の種々な物理パラメータを表現するいくつかのアナログ及び / またはデジタル値を有している。物理装置が物理装置に関連したいいくつかの値および / または状態を有するときは、物理装置の各物理パラメータについて、別々のポイントが手作業で作りに出せるように、事前の監視・制御ソフトウェアの設計が要求される。グラフィック内の種々な物理装置のために作り出された図形表現も、物理装置に関連したいいくつかの値及び / または状態を有する物理装置関連の個別の物理パラメータとともに、物理装置の種々な値または状態を表現することも求められる。従って、この発明以前には、ユーザは、各物理装置と各物理パラメータを、各物理装置用に作り出された図形記号と、各物理装置の各物理パラメータ（論理パラメータ）用に作り出された図形記号とに、それぞれ手作業でリンクまたは結合することが求められていた。

多数のポイントを名前によって監視・制御できるグラフィック画面が作り出されたが、グラフィカルインタフェイスは物理装置の監視・制御に最もユーザ・フレンドリな方法を提供する。しかしながら、物理装置を監視し制御するためには、ユーザまたはオペレータは、多数の点（各物理装置にいくつかの点が必要）を設定することを求められ、前記のように、各ポイントと物理装置に多数の図形表現を求められる。こうして、大きな制御構造のためのオートメーションシステム（対話画面）における設定は、数百時間を要するであろう。

少なくとも一社の制御・監視ソフトウェア提供者がポイントとグラフィックの設定、またポイントをシステム・データベース内の図形記号へリンクし結合することの設定に大量の時間がかかること既に認めている。このソフトウェア提供者は、各図形記号について組み込み論理パラメータを作り出し、ユーザが各図形記号について論理パラメータ作らずに済み、リンクに必要な情報の入力を容易にすることにより、この問題に取り組んだ。この先行する設計は、次に、各論理パラメータを物理装置の実際の物理パラメータを表現するポイントへリンクすることをユーザにうながすであろう。より明確に言えば、このソフトウェア設計者は、

ある装置は、いくつかの物理装置に関連するいくつかの物理パラメータを有することを知っていて、物理装置を表現する図形記号の中にこの物理パラメータを含ませたのである。物理パラメータの表現は論理パラメータである。こうして、物理装置のために一つの図形記号が作り出された時、この図形記号に含まれるすべての論理パラメータをユーザが作り出す必要がなくなった。こうして論理パラメータを作り出す時間が節約されたが、残りのリンクと結合のステップについては、時間が節約されていない。

従って、この場合ユーザは、各個別のパラメータを、物理装置内の実際の物理パラメータのために作り出されたポイントに、リンクまたは結合しなければならない。こうして、ポイントと図形記号内のあらかじめ入力された論理パラメータの間のリンクの創造において、ユーザは全く時間を節約できない。ユーザは、相変わらずこれらの項目をPCまたは他の制御・監視設備（ユーザインタフェース）に入力している。

更に、実行時（リアル・タイム）の先行技術のデータベースが、グローバル・メモリ技法を用いて作り出された。明確には、すべてのポイント、および他のダイナミックなデータベース情報は、アプリケーション制御ソフトウェアの作業中を通じて、共に残る。リアルタイム・グローバルデータベースは、この発明よりも信頼性が小さく、また保護障壁も小さいので、崩壊とセキュリティの侵害に一層さらされやすい。この発明は、これらの問題および他の諸問題を解決できる。

#### 発明の要約

この発明は、各物理装置のためのポイントの生成と、監視・制御される制御構造の特定のタイプのためのグラフィックスの生成と、ポイントと制御構造内の物理装置を表現する図形記号の間のリンクの生成とに関する（アプリケーション）データベースの管理・監視の生成の時間を大幅に節約することをユーザに可能にする。この発明は、物理装置に関連したいくつかの物理パラメータを有する物理装置の物理パラメータのためのポイントを自動的に作り出す。（マルチパラメータ物理装置は、マルチパラメータ物理装置内に個々の物理パラメータのポイント名と同様に、ポイントグループ名を有する。）更に、制御構造内の物理装置のために図形信号が作り出されるときは、物理装置の物理パラメータは図形信号の論

理パラメータ ( ポイント ) に自動的にリンクまたは結合される。

こうして、この発明は、制御構造内の物理装置を制御および / または監視する能力を有する自動化された制御 / 監視システムである。このシステムはシステムデータベースを構成し、定義する能力を含み、同様に物理装置と通信する能力を含む。このオートメーションシステムは、制御構造内の物理装置のためのシステムデータベース ( アプリケーションデータベースを含む ) と、オートメーション制御 / 監視ユーザインタフェースと、物理装置を制御 / 監視ユーザインタフェースに通信網で結ぶ手段と、ポイントテンプレートと指定され、制御構造内の物理装置を表現するのに適合したあらかじめ作成されたポイントのセットと、ポイントグループテンプレートと指定され、マルチ・パラメータ物理装置を表現するのに適合したあらかじめ定められたポイントグループのセットを含む。ポイントグループ内の各ポイントは、物理装置に自動的にリンクまたは結合され、マルチパラメータ物理装置の物理パラメータの一つを表現する。システムはまた、システムデータベースを作り出す手段を含み、またこうして、アプリケーションデータベースを作り出すために、ポイントグループを作り出すポイントグループテンプレートを使用することを通じて、一般にポイントグループはマルチパラメータ物理装置を表現する。ポイントグループテンプレートを使用してポイントグループを作り出すことにより、物理装置のためにポイントを作りだすのに過す時間の量を減らすことを、ポイントグループテンプレートがユーザに可能にする。こうして、ポイントグループテンプレートは、制御構造内のマルチパラメータの型のためのポイントグループを打ち出す仮想的なクッキー・カッターの型として作用する。ポイントグループの生成を容易にするポイントグループテンプレートの他に、ユーザインタフェース ( M C U I ) からポイントを形成するためのユーザのオプションとしても存在する。繰り返すが、ユーザはあらかじめ作られたポイントテンプレートのセットを使って、クッキー・カッターのやり方で、新しいポイントを「打ち出す」ことができる。カスタムポイントテンプレートも、同一のカスタムのタイプの多くのポイントを作りだすのに使用できる。代案としては、ポイントテンプレートとして提供されるデフォルトオプションのあらかじめ作られたセットの容易さなしに、手作業で最初からポイントを作り出すことは、ユ

—

ザにとって常に可能である。

更に、システムは、制御構造内の物理装置を表現するように適合された図形記号のあらかじめ作られたセットをも含み、システムは図形記号のあらかじめ作られたセットを用いて、物理装置を制御し監視するグラフィックスを作り出すことができ、ここでマルチパラメータ物理装置のための図形記号は、ポイントグループへ利用できる記号の選択に際して、ポイントグループ内のポイントへ自動的にリンクされる。

この発明はまた、分散型データベースの間のデータとセキュリティを増強する分散型リアルタイムデータベース構成をも含む。明確には、ノンリアルタイムデータベースが(データベースの中の情報がランダムアクセスメモリすなわちRAMに入る前に)PCの通信網の中の一つのノード(ユーザインタフェース)に配置され得る。実行時には、データベースの分散構成に基づいて、データベース内の情報は、シリアル/ネットワーク・グループに分かれる。情報の個々のグルーピングは、ポイントその他の情報が、制御構造内のどこに実際に物理的に配置されるかに従ってグループ化される。グルーピングが制御構造の中で定義されると、PC(ユーザ・インタフェース)によって情報のグルーピングにアクセスできる。こうして、情報のシリアル/ネットワーキング・グルーピングは、そのときにはPC(ユーザインタフェース)のRAMの中に存在し、そのシリアル/ネットワーク接続上の物理装置を表現するポイントその他の情報のためのシリアル/ネットワーク接続を含むであろう。

更に、この発明は、ユーザからの追加入力が何ものなしに、物理装置へ実際の通信を、最適化したトランザクションに自動的に組織する。この組織化は、アプリケーションデータベース内のポイントの定義にもとづいている。

この発明のその他の特徴と長所は、以下の図面に関連した以下の明細書により明らかになるであろう。

#### 図面の簡単な説明

第1図は、物理装置通信網のレイアウトブロック図で、処理環境/制御構造に

結合された物理装置を示している。

第2図は、処理環境ネットワークのブロック図で、制御構造とオートメーショ

ンシステムを有するハードウェア機能との相互接続性を示す。

第3図は、監視 / 制御ユーザインタフェースハードウェア装置の関連する部分の一般的なブロック図である。

第4図は、使用中のプロセスグラフィックエディタを有する監視 / 制御ユーザインタフェースの関連する部分の詳細ブロック図である。

第5図は、使用中のプロセスグラフィックビューを有する監視 / 制御ユーザインタフェースの関連する部分の詳細ブロック図である。

第6図は、システムと制御構造の一つの可能な構成の物理ハードウェアレイアウトであり、分散リアルタイムデータベース構成を説明するための適当な設定を示す。

#### 詳細な説明

この発明は多くの異なった形での実施例が可能であるが、好ましい実施例を図示し、以下に詳細に説明する。ここに開示するのは、この発明の原則の例示と考えるべきであり、この発明の広い解釈を図示の実施例に限定することを意図しない。

この発明は現在、スクエアD社のStreamline™オートメーションソフトウェア製品に組み込まれている。Streamline™オートメーションソフトウェア製品は、Microsoft® Windows™のネットワークバージョン (Windows NT™、バージョン3.1、サービスパック2つき) により走らせることができる。PCベースのStreamlin™オートメーション製品は、486またはそれ以上のマイクロプロセッサをベースにしたPCで使用できる (監視 / 制御ユーザインタフェースMCU1300、第2図)。好ましくは、PC300は少なくとも16メガバイト (Meg) のランダムアクセスメモリ (RAM) を有し、最低50MHzの速度のプロセッサを有することが望ましい。Windows NT™は、70メガバイト以上のハードディスクメモリ400 (第3図) を必要とする。ネットワーキングの他の能力と要件 (第2図

参照)はMCUI300の内部特徴と同様に、設置についての当業者によく知られている。処理環境通信網90内のMCUI300にPCを使う代わりに、他のタイプのMCUI300も使用可能であることが理解されるべきである。たとえば、

DIGITAL® Alpha™300製品か、WindowsNT™のコンパチブル・バージョンと共に使用可能であり、MCUI300のハードウェアおよび作業環境として、PC300に取って替わることができる。

Streamline™オートメーションソフトウェア製品は、その現在の5成において、WindowsNT™環境内で走るように設計されている。Streamline™オートメーションソフトウェア製品はまたオブジェクト指向方法論を使用して作り出され、この方法論が、この発明に適切な設定を作り出している。更に、Streamline™オートメーション製品の設計者とこの発明の設計者は、C++を好ましいプログラム言語として用いている。しかしながら、プログラミングの制約により、他の言語またはプラットフォームを使用することは、以下に述べるこの発明のプロジェクト指向機能が達成されるかぎり、可能である。

この発明全体についてみると、この発明は、制御構造内の物理装置20、30、40を制御し、および/または監視するための自動化された制御・監視システムである。制御構造のためのオートメーションシステムには、二、三挙げるだけでも製造システム、暖房通風および空調(HVAC)システム、セキュリティシステム、火災報知器システム、さらに火災制御システムさえ含まれる。各システムは、そのシステムのためのシステムデータベース100を有する。いくつかのシステムは全体的なシステムを、技術の通常の熟練者がアプリケーションデータベース130(第4図、第5図)と呼ぶ機能的または位置/プラントに依存するデータベースへ分解する。例えば、ある製造プラントは、-プラント内にいくつかの建物を有する。各建物のための独立したアプリケーションデータベース130をプラント内に作り出せる。アプリケーションデータベース130は、通常、その特定アプリケーションのための詳細なポイントと関連情報を含む。シス

テムデータベース100の残りの部分は、アプリケーションの創造やシステムの残りの部分のために使うライブラリや一般的情報を含む。当業者に知られているように、ユーザがこの能力を使えるようにソフトウェアを設計できる。

第1図、第2図、第4図に戻って、アプリケーションデータベース130(第4図)に物理装置20、30、40(第1図)を含めるために、ユーザはMCU

1300(第2図)内にアプリケーションデータベース130を作り出す必要がある。第1図だけに戻って、物理装置20、30、40は、物理装置通信網10を通じて互いに結合されている。通信網10が使用されると、物理装置20、30、40は、物理装置20、30、40を互いに区別するための物理的アドレスを必要とする。このタイプの通信網は、当該分野で一般に知られている。代案として、物理装置20、30、40は、処理環境90内でプロセス制御装置(PCDまたはコントローラ)92に直接に関連づけられると、インタフェース70が、PCD92内のコントローラ(図示なし)と物理装置20、30、40との間のインタフェースとして作用する。PCD92と物理装置20、30、40の間の他の物理アドレスする方法および通信方法は、当該分野で周知の様に、使用可能である。

第1図に示すように、物理装置20には、それに関連する物理パラメータを全く有していない。しかしながら、物理装置30には、それに関連するいくつかの物理パラメータ32、34、36、38を有している。この二つの間の相違は、PCD92に結合された物理装置20、30、40の実際のタイプの間の相違である。たとえば、物理装置20はデジタルスイッチを表現するかも知れないし、一方、物理装置30は、製造工程内の混合タンクを表現しているかも知れない。混合タンクがそれに関連する変数32、34、36、38を有することは、当該分野で周知である。詳細には、混合タンクは、通常、水位パラメータ、アナログ混合制御パラメータ、デジタル混合制御パラメータ、圧力パラメータ、速度パラメータ、温度パラメータを有する。こうして、物理装置30に結びついた物理パラメータ32、34、36、38は、制御構造内の物理装置30のタイプに固有のものである。物理パラメータ32よりも多くのパラメータを有する物理装

置は、マルチ・パラメータ物理装置30と呼ばれ得る。上の例では、物理装置20は、スイッチに固有な単純さにより物理変数32、34、36、38を必要としない。図1では、物理変数32、34、36、38は、第一に物理装置30に結合されているが、実際には、これらのパラメータは物理装置20、30、40と同様な仕方で作用する。こうして、物理パラメータ32、34、36、38は、当該分野に周知の仕方で、物理装置20、30、40と同様な仕方で、PCD9

2に結合されている。

第2図は処理環境90を一般的に表現し、種々のタイプの監視/制御インタフェースを含むことができ、また、ネットワーク連結装置12により互いに通信網を形成している。制御装置の一つのタイプは、プロセス制御装置(PCD)すなわちコントローラ92であり、これは物理装置データベース131を含む。物理装置データベース131内に、アプリケーション130内で使用するポイント136を作り出すことができ、これは物理パラメータ38と同様に物理装置40を表現する。一つのPCD92は物理装置40と物理パラメータ38を監視し、これにより、この特定のPCD92に結合されている制御構造の部分を制御する。一つのPCD92はまた制御ポイント136を制御するようにプログラムされ得るが、制御ポイント136は、他のPCD内にも同様に存在する。

監視/制御ユーザインタフェース(MCUI)300は、ユーザが、処理環境通信網90を通じて物理装置40と物理パラメータ38を監視できるようにし、ユーザがソフトウェア内の適当なセキュリティレベルを有し、ポイント136が制御可能ならば、これらを制御できるようにする。MCUIは、当該分野で周知のマシンインタフェース(MMI)に類似している。しかしながらMCUIは、この明細書に記述される追加的な機能を有する。MCUI300は、当該分野で周知の仕方で、通信網接続12を通じて、複数のPCD92と通信網を形成している。この通信網接続12は、MCUI300がPCD92内に存在するポイント136と通信できるようにする。MCUI300がPCD92の物理データベース131内の点136と通信するために、MCUI300は、システムデ



データベース100の一部分であるMCUI300自身のデータベースを有する。PCD内のポイント136は、MCUI300のアプリケーションデータベース130内に複写される。いくつかのPCD92は通信網90上に存在し得るし、いくつかのMCUI300も同様に通信網90上に存在し得る。

第3図は、MCUI300を、基本的なブロック図の形式で描いている。MCUI300は、ユーザ部80を含んでいるが、それはユーザの機能を遂行するモニターとキーボードである。MCUI300はまた、処理部50とストレージ/メモリ部400を有する。処理部50は、MCUI300内のマイクロプロセッ

サまたは他の処理ハードウェアによって遂行される実際の処理を表現する。ストレージ/メモリ部400は、アプリケーションデータベース130、プログラム、ライブラリ、その他MCUI300が作動を要求する情報とともに、システムデータベース100を記憶するのに使用できる。処理部50は、ストレージ/メモリ部400から情報を引き出せるし、ストレージ/メモリ部400へ情報を入れることができる。MCUI300は付加的に、インタフェース/コミュニケーション部60を含むが、これはMCUIを処理環境通信網90とインタフェースするのに使用される。インタフェース/コミュニケーション部60は、通信網コネクタ12を通じて通信網90へ結合される。インタフェース/コミュニケーション部60は、処理部50とユーザ部80が、ストレージ/メモリ部400内に記憶された情報によって、PCD92と通信できるようにする。

第4図は、第3図と同じ般的要素を表現し、更にシステムデータベース100、アプリケーションデータベース130をそれぞれ創造し修正するためのMCUI300内のプロセス図形編集を表現する。ユーザ部80は第2図の処理部50を指図して、ユーザ部80が使用するために、プロセッサ50の中へプロセス図形編集ソフトウェアを引き込むことができる。こうして第4図は、プロセス図形エディタ52が走っているプロセッサ部50を表現する。プロセス図形エディタ52は、ユーザ部80がグラフィックディスプレイファイル134を作り出し、修正し、削除できるようにする。グラフィックディスプレイエディタ52が走っている時は、システム100とアプリケーションデータベース130内にある

情報にアクセスし、変更できる。この情報は、ポイント / ポイントグループテンプレートライブラリ 110、図形記号ライブラリ 120、グラフィックディスプレイファイル 132 を含む。ポイント / ポイントグループテンプレートライブラリ 110 (第4図) は、あらかじめ作られたポイントテンプレート 111 とポイントグループテンプレート 112 のセットを含んでいて、ここに新しいポイントテンプレート 111 とポイントグループテンプレート 112 を追加できる。また既存のポイントテンプレート 111 とポイントグループテンプレート 112 は、部分的に修正し、削除できる。

第2図へ戻り、また第4図を参照して、各物理装置 40 と物理パラメータ 38

について、ポイントテンプレート 111 の使用により、または手作業により、ユーザがポイント 136 を作り出す。ポイントテンプレート 111 とポイントグループテンプレート 112 は、ユーザが作業を希望するポイント 136 とポイントグループ 138 の特定のタイプについてのデフォルト情報 (二三挙げれば、装置メモリアドレス、スケーリングパラメータ、アラーム・スレッシュヨルドなど) を含む。

ポイント 136 は、一つのポイント 136 を各物理変数 32、34、36、38 に個別に入力することなく、マルチパラメータ物理装置 30 の物理変数 32、34、36、38 を作り出すことができる。その代わりに、ポイント / ポイントグループテンプレートライブラリ 110 (第4図) が共通に使用されるマルチパラメータ論理装置 30 のために存在して、ユーザが各物理パラメータ 32、34、36、38 のために個別にポイント 136 を作り出さなくても良いようになっている。ユーザがマルチパラメータ物理装置 30 のポイント 136 を入力するとき、ユーザはマルチパラメータ物理装置 30 のために正しいポイントグループテンプレート 112 を選択するだけで良く、ポイント 136 は、各物理パラメータ 32、34、36、38 のために自動的に作り出される。こうして、ポイント 136 およびポイントグループ 138 は、ポイント 136 を作るかポイントグループ 138 を作るか選択できるテンプレートを通じて、それぞれ作り出される。一つのポイント 136 が作り出されるときにはポイント対話画面 (図示なし) から

ポイントテンプレート111を選択でき、一つのポイントグループが作り出されるときにはポイントグループ対話画面(図示なし)からポイントグループ対話画面が選択できる。ポイント136またはポイントグループ138は、テンプレート111、112を使って自動的に作り出せ、また、ポイント136とポイント138を定義するのに必要な要件情報は、テンプレートからのデフォルト値により、ユーザによるこれらデフォルトの手動入力なしに初期化される。それからユーザは、必要に応じて、各ポイント136をカスタマイズして、それらのポイント136に固有な属性、二、三挙げれば、装置メモリアドレス、スケーリングパラメータ、アラーム・スレシヨルドなどの属性を当該分野で周知の仕方指定するだけでよい。こうして、各ポイント136は、ポイント136の定義を修正するための

ポイントテンプレート111から作り出すことができ、また、各ポイントグループ138は、各ポイントグループテンプレート112から作り出すことができる。第4図はポイントテンプレート111およびポイントグループテンプレート112を表現する。ポイントグループテンプレート112は、あらかじめ作られ、修正され、または創造されたポイントグループのセットであって、ポイント/ポイントグループテンプレートライブラリ110内に存在し、また、ポイントグループ138は、ポイントグループテンプレート112から実際に作り出され、アプリケーションデータベース130内のアプリケーションに使用されているポイントグループである。同様に、ポイントテンプレート111は、あらかじめ作られ、修正され、または創造されたポイントのセットであって、ポイントグループライブラリ110内存在し、またポイント136は、ポイントテンプレート111から実際に作り出され、または手作業で最初から作り出されて、アプリケーションデータベース130内のアプリケーションに使用されているポイントである。

各ポイントグループ138に一セットのポイント136が存在してシステム内とアプリケーションデータベース100、130内で使用され、このポイントグループ138は、ポイントグループテンプレート112から自動的に作り出され

る。繰り返すがポイント136は物理装置40と物理パラメータ38を表現するように設計され、調整されて、システムデータベース100(第4図、第5図のアプリケーションデータベース130)からアクセスできる。これに加えて、ポイントグループテンプレートのあらかじめ作られたセットは連結またはリンクする情報を含んでおり、この連結する情報が、ポイントグループ138の創造に際して、特定のポイントグループ138に適当なポイント136をカップルまたはリンクするのに使用される。このポイントグループ138は、システム100およびアプリケーションデータベース130内で使用される。ポイントグループ138およびポイントグループテンプレート112はマルチパラメータ物理装置30を表現するように設計され調整されていて、システムデータベース100からアクセス可能である。第4図に戻って、ポイント/ポイントグループテンプレートライブラリ110は、ポイントテンプレート111およびポイントグループテンプレート112のあらかじめ作られたセットであり、ポイントグループテン

プレートはポイント136にカップルまたはリンクするのに適当なカップリング情報またはリンク情報を含んでいる。ポイント136は、ポイント対話画面を通じてゼロから創造できることを理解すべきである。また、ポイントテンプレート111とポイントグループテンプレート112は、後にポイント136とポイントグループ138をそれぞれ創造するために、ゼロから創造できることも理解されるべきである。こうして、ポイント136とポイントグループ138は、ポイントテンプレート111とポイントグループテンプレート112のあらかじめ作られたセットと同様に、制御構造の特定のアプリケーションの要件に従って、創造され、修正され、削除され得る。ポイントグループテンプレート112のもう一つの機能は、ポイントグループ138を、どのようにして図形的に表現できるかを定義することである。この目的のために、ポイントグループテンプレート112は、図形記号122をポイントグループ138に連結/リンクするための連結/リンク情報をも含んでおり、また図形記号122は、図形記号の利用できるリストから見る事ができる。この図形記号のリストは、その特定のポイントグループ138のタイプに適当である図形記号のタイプに自動的に限定される

。

図形記号ライブラリ120はシステムデータベース100内の位置であり、通常実際の物理装置40が制御構造の中に似て見えるものの表示可能な表現の図形記号122のあらかじめ作られたセットを含んでなる。ユーザは、グラフィックディスプレイファイル134を創造しまたは修正するために、図形記号ライブラリ122の中から図形記号122を選択できる。マルチパラメータ物理装置30の表現である図形記号122は、図形記号122のこれらのタイプに結びついた論理パラメータ124のあらかじめ作られたセットを有している。ユーザ80がグラフィックファイル134を創造しまたは修正をすることを望む時、ユーザはプロセスグラフィックエディタ52に命じて、新しいグラフィックファイル134を開かせるか、またはグラフィックディスプレイファイル132内に記憶された既存のグラフィックファイル134を開かせる。もしユーザがグラフィックファイル134内に図形記号122を作り出すことを望むならば、このユーザはプロセスグラフィックエディタ52に命令して、図形記号ライブラリ120から図形記号122を選択して、これをグラフィックファイル134へ入れさせる。ユ

ーザ80がマルチパラメータ物理装置30の図形記号122を創造する時は、この記号122に関連する論理パラメータ124のあらかじめ作られたセットも、今やグラフィックファイル134内に存在し、グラフィックファイル134内で記号122に関連づけられている。しかしながら、記号122とその論理パラメータ124は、物理装置40を表現するポイント136と、制御構造内の物理パラメータ38にリンクされなければならないので、ユーザの作業は完了していない。

それに関連する論理パラメータ124、物理パラメータ38が何も無い記号122について、ポイント136だけが記号122にリンクされる必要がある。しかしながら、マルチパラメータ物理装置30を表現する記号122について、ポイントグループ138のポイント134は、記号122に自動的に関連づけられる論理パラメータ124にリンクされなければならない。前記したポイントグループテンプレート112で可能な図形記号の関連、ポイントグループテンプレ

ト112へのポイント136のプレリンキング、こうしたポイントグループ138、マルチパラメータ物理装置30のため論理パラメータ124と記号122のあらかじめ作られた結合にもとづいて、ユーザ80は、記号122をポイントグループ138へリンクすることだけが必要である。記号122をポイントグループ138へリンクするいくつかの方法の一つとして、ユーザ80は、ポイントグループカップリング/リンキング対話ボックス(図示なし)を引き上げて、ユーザがカップル/リンクしたい指定のポイントグループ138を選択するだけで良い。この特定のポイントグループ138のために、ユーザはあらかじめ定められた修正可能でリンクされるポイントグループ138のタイプに関係ある図形記号122のセットの中から一つの図形記号122を選択する。これらの図形記号は、ポイントグループカップリング/リンキング対話ボックス(図示なし)上でユーザに提示される。ユーザが特定のタイプのポイントグループ138について間違った図形記号122を選択するのを防ぐために、図形記号122にリンクされるポイントグループ138のタイプに無関係な記号122は、ポイントグループカップリング/リンキング対話ボックスには、何も現れない。ユーザ80がポイントグループカップリング/リンキング対話ボックスに含まれる特定のポイントグループ

グループ138に利用可能な複数の図形記号の中から、図形記号122を選択すると、記号122の論理パラメータ124は、自動的に、ポイントグループ138内の適切で正確なポイント136へリンクされる。こうして、一つの図形記号122をポイントグループカップリング/リンキング対話ボックスから選択して、この記号122をグラフィックディスプレイ134上に置くことにより、この発明は、記号122の各パラメータ124の全てを、選択されたポイントグループ内の適当なポイント136(物理装置40または物理パラメータ38)へ、自動的にリンクし、またはカップルする。こうして、プロセスグラフィックエディタ52が、ポイントグループ138内のポイント136を、作り出される図形記号122内の論理パラメータ124へ自動的にリンクすることにもとづいて、ユーザは多くの時間を節約できる。ユーザ80がグラフィカルファイル134の修正

および / または生成を完了したならば、ユーザ80は、プロセスグラフィックエディタ52に命令して、ファイル134をグラフィックディスプレイファイル132内に保存し記憶することができる。プロセスグラフィックエディタ52と共に製図用のユーティリティ(図示なし)を用いて、記号122を最初から作り出すこともできることを理解すべきである。これらの記号12は、図形記号ライブラリ120中の記号122のあらかじめ作られたセットと同様に、制御構造の特定のアプリケーションの要件に従って、修正し削除することもできる。

第5図は第3図と同じ一般的要素を再び表現するが、更に、図形ファイル134からアプリケーション・データベース130を観察し、および / または、制御するためのMCU1300内のプロセスグラフィックビューイングを表現する。ユーザ80は第3図のプロセッサ部50を指示して、ユーザ80が使うために、プロセスグラフィックビューアソフトウェアをプロセッサ50に引き込むことができる(グラフィックの選択)。こうして、第5図は、プロセスグラフィックビューア54が走っているプロセッサ50を表現する。プロセスグラフィックビューア54は、ユーザ80がグラフィックディスプレイファイル134を選択できるようにし、また、システムデータベース100とアプリケーションデータベース130内のグラフィックファイル134に表現されている制御構造の部分を観察できるようにし、また、制御構造のその部分を観察および / または制御できるよ

うにする。ユーザ80が一つのグラフィックファイル134を選択すると、プロセスグラフィックビューア54は、自動的に記号122と論理パラメータ124の値と状態を更新し、リアルタイム構成で、制御構造内の実際の物理装置を更新し、リアルタイム構成で、制御構造内の実際の物理装置40と物理パラメータ38の値と状態にし通す。グラフィックファイル134が、ユーザ80の前に引き上げられている限り、プロセスグラフィックビューア54は、(リアルタイムで)連続的に、この値と状態を更新しつづける。一つの図形ファイル134が選択されると、プロセスグラフィックビューア54によって参照されるアプリケーションデータベース130の部分は、読み取り専用モードで参照される。読み取り専用モードは、プロセスグラフィックビューア54に、アプリケーションデータベース

130から、情報を読む事だけを許容する。読み取り専用モードは、プロセスグラフィックビュー54に、アプリケーションデータベース130から、情報を読むことだけを許容する。読みとり専用モードは、プロセスグラフィックビュー54に、アプリケーションデータベース130へ、情報を書き込むこと（生成または修正すること）を許容しない。

更に第6図へ転じて、MCU1304、306、308（他の図では300）は、分散リアルタイムデータベース構成を有していて、これは分散実行時のデータベース構成の間でのデータとセキュリティの信頼性を増強する。図6は、三つのMCU1304、306、308を描いているが、これらは、イーサネットのような当該分野で一般に知られた方法で相互に通信網を形成している。このディスク装置500は、システムデータベース100を収納するように調整可能であり、システムデータベース100は、少なくとも、ポイント136、ポイントグループ138、ポイントグループライブラリ110、ポイントテンプレート111とその中のポイントグループテンプレート112、記号122、論理パラメータ124、図形記号ライブラリ120、ファイル134、図形表示ファイル132を含む。次にMCU1304、306、308は、監視および制御のためのリアルタイムアプリケーションを走らせるために、ディスク装置500内のアプリケーションデータベース130の情報を、全部要求することができる。

第6図の物理レイアウトは、PCD94、96、98（第2図では92）をも

含み、それらはそれぞれMCU1304、306、308に結合されている。各PCD94、96、98は、PCD94、96、98に結合された物理装置44、46、48（第1図では40）を有している。MCU1304、306、308がPCであれば、PCD94、96、98は第6図に示すようにPCのシリアルポートに接続または連結でき、または当該分野で広く知られているようにイーサネット通信網に接続してもよい。完全なシステムデータベース100は、ディスク装置500内の代わりに、MCU1304、306、308のいずれかの一つの中に存在してもよい。

システムデータベース100、アプリケーションデータベース130およびM



CU1304、306、308は、MCU1304、306、308がリアルタイムで動作している時に、分散リアルタイムデータベースに適当な状態を設定するように構成される。明確には、アプリケーションデータベース130内の情報は、ノード名(第6図にノード番号として描かれている)、シリアル/イーサネット・ポート314、316、318および通信プロトコルのタイプ(図示なし)に従って配置されている。たとえば、PCD94と物理装置44を表現するすべての情報は、ノード1(一つの名)、シリアル/イーサネットポート314およびシリアル/イーサネット314について二のアプリケーションデータベース130に最初に入ったPCD94通信プロトコルのタイプに関して一括されている。PCD94への情報の入力に関して、最初にシリアル/イーサネットポート314のデータベースに入ったPCD94と同じプロトコルを有していないPCD94のための情報をもしユーザが入れようと試みても、最初に入ったPCD94との非互換性のために、MCU1304、306、308は、非互換性のPCD94のための情報の入力から、ユーザを排除する。同様に、MCU1306とMCU1308について、MCU1306に連結されたPCD96のための情報と、MCU1308に連結されたPCD98のための情報は、ノード1(一つの名)、シリアル/イーサネットポート316、PCD96のための適当な通信プロトコル、およびノード3(一つの名)、シリアル/イーサネットポート318、PCD98のための適当な通信プロトコルによって、それぞれ参照される。

リアルタイムシステムプログラムの構成は、実行時に各PCD94、96、9

8のための情報を分離する仕方ではアプリケーションデータベース130を操作し、分離する。MCU1304、306、308の一つが、メインリアルタイムシステムプログラムを開始するとき、MCU1304、306、308はアプリケーションデータベース130と交信して、システムプログラムの実行に必要な情報を検索する。詳細には、MCU1304、306、308は特定のリアルタイムシステムプログラムを実行して、そのMCU1304、306、308の特定のシリアル/イーサネットポートを通じて付加された各PCDのためのPCDプログラムを実行するとともに、そのMCU1304、306、308の特定のシリ

アル / イーサネットポートでアクセスされるPCD94、96、98のための特定の情報をロードする。第6図において、MCUI304、306、308は、特定の(PCD)データベース情報を得るために、通信網を通じてディスク500と通信しなければならないであろう。情報は、各PCDのためにあの特定のノードで検索され、この特定のノード、特定のシリアル / ネットワークポート314、316、318、および特定のPCD94、96、98で参照される。アプリケーションデータベース130の適当な部分が検索されると、次に情報はリクエストしているノードのためにMCUI304、306、308のそれぞれのランダムアクセスメモリ(RAM)に入れられ、そしてその情報はPCD94、96、98により分離される。

例えばMCUI314、316、318の中のリアルタイムプログラムは、あるユーザがMCUI1304でこのリアルタイムプログラムを起動したときに、MCUI1304(ノード1)は通信網上でディスク500と交信して、ノード1(一つの名)、シリアル / ネットワークポート314、適当なプロトコル、特定のPCD94に結びついた情報のみを検索する様に構成されている。独立したPCDプログラムが、RAM104の中で、ノード1(一つの名)に情報が存在する各PCD94のために起動する。あるグラフィックディスプレイファイル134が、PCD94のためにMCUI1304においてプロセスグラフィックビュー54を通じて起動すれば、MCUI1304は、ももとはアプリケーションデータベース130から得られた情報であるRAM104からのPCD94のための情報にアクセスする。こうして、MCUI1304の中のプロセス

グラフィックビュー54は、ノード1、シリアル / ネットワークポート314、適当なプロトコル、および、RAM104内に存在するPCD94に結びついた情報を使用して、PCD94に連結した物理装置44を(読取り専用モードにおいて)観察するであろう。それゆえ、リアルタイムシステムプログラムの構成は、各PCD94、96、98の実行時の情報をMCUI304、306、308のRAM104、106、108に分散し、ここに各PCDが参照される(ノー

ド、シリアル / ネットワークポート、プロトコル) ように、システムデータベース100、アプリケーションデータベース130を操作し、分散する。各PCD94、96、98の情報は、一つのノードでのMCU1が、そのノードに存在しないPCDのためにPCD情報をRAMへ引き込まないように、各MCU1304、306、308のRAM104、106、108へロードされる。例えば、PCD98の情報を含む一つのグラフィック136のために、MCU11304のプロセッサグラフィックビュー54を通じて一つのグラフィックディスプレイファイル134が選択されれば、PCD48に連結した物理装置48の値を得るために、MCU11304はMCU1308と通信するであろう。何故ならば、PCD98のリアルタイムプログラムおよびすべてのPCD98の情報は、MCU1308内のRAM108で動作するからである。こうして、データベースの真のリアルタイム分散が達成される。

このタイプの構成では、通信網の修正が簡単化されている。ノード番号(名称)およびシリアル / ネットワークポート314、316、318は、全体的なシステム構成の再配置のために、実行時のPCD情報グループについて変更できる。たとえば、PCD94に連結された物理装置44を表現する情報のPCDグループリングは、ノード1から変更されたノード番号(名称)とシリアル / ネットワークポートを有し得るし、シリアル / ネットワークポート314をノード2に、シリアル / ネットワークポート320に、通信プロトコルに衝突しないかぎり変更できる。ユーザは次に、PCD94をシリアル / ネットワークポート314から切り離して、これをシリアル / ネットワークポート316へ接続できる。この結果は、MCU12306はRAM106内のPCD94分散リアルタイムシステムプログラムを走らせ、MCU11304の代わりにPCD94のためにR

AM106へ情報をロードし、PCD94関連のプログラムと情報を実行し、ロードする。どこにポイント136および他の情報が制御構造内に実際に物理的に位置するかに従って、実行時に、PCD情報を再配置するために、上記のようにシステムプログラムを構成することは、真の分散リアルタイムの、オブジェクト

指向の構成を実行する。

この発明はまた、物理装置への実際の通信を最適化したトランザクションヘューザからの追加的な入力は何も無しに自動的に組織化する機構を含んでいる。これは、アプリケーションデータベース130内のポイント定義136および、ユーザからの追加的な入力を何も必要としない事から起きている。明確には、各ポイント136についてユーザにより定義された物理装置メモリアドレスは、この発明により分析され組織化されて、必要なポイント136のすべてが最も効率的な方法を得る一つまたはそれ以上の通信トランザクションになっている。

この発明は、その精神と中心的な諸特徴から離れることなく、他の特定の形に具体化され得ることが理解されるべきである。提示した例と実施例は、従って、あらゆる観点から説明的であって制限的でなく、またこの発明はここに示した詳細によって限定されるべきものではない。

【図1】

物理装置通信制御

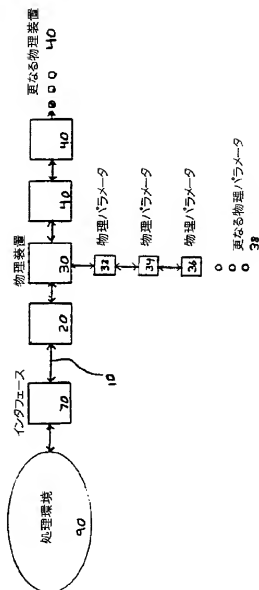


Figure 1

【図2】

処理環境ネットワーク

90

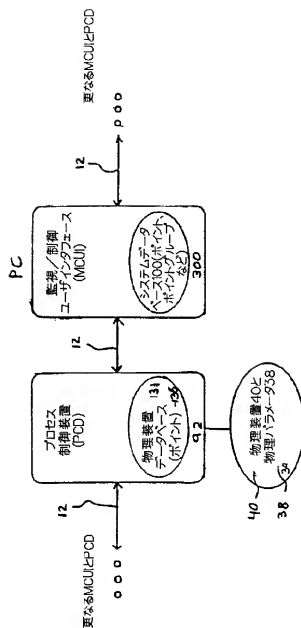


Figure 2

【図3】

監視／制御ユーザインタフェース

300

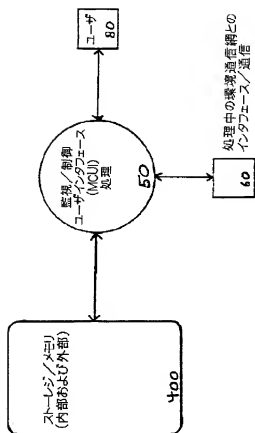


Figure 3

【図4】

プロセスグラフィック編集

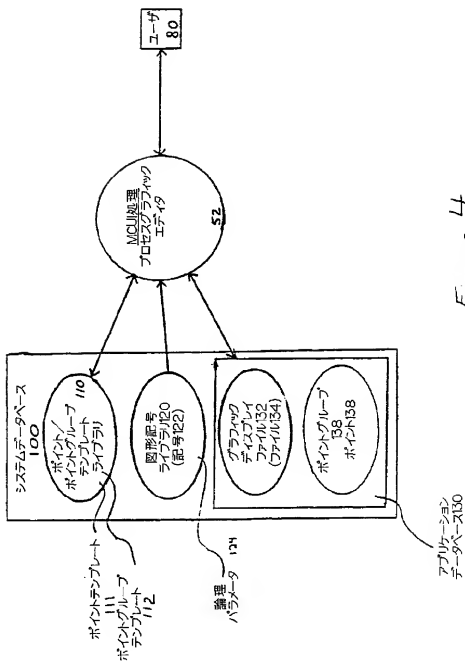


Figure 4



【図 5】

プロセスグラフのユーイング

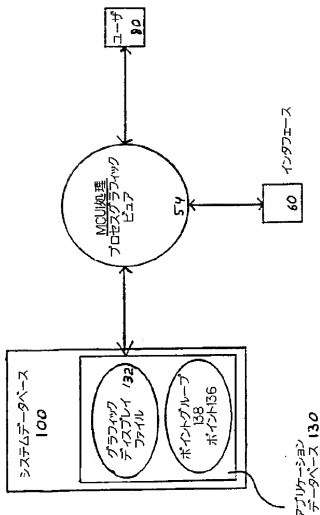


Figure 5

【図 6】

分散リアルタイムデータベース

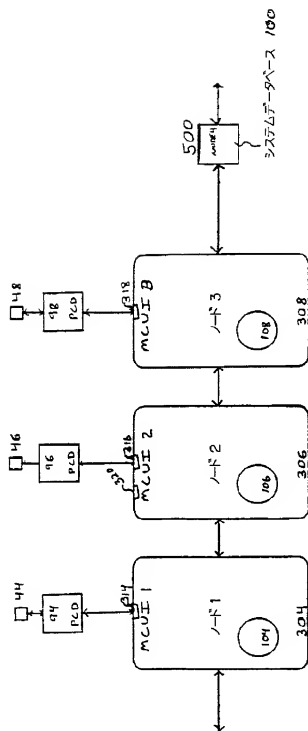


Figure 6

## 【国際調査報告】

| INTERNATIONAL SEARCH REPORT  |   | Item of Application No<br>PCT/US 95/10974          |
|--|---|--|
| <b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b><br>IPC 6 G05B19/042   |   |  |
| According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC  |   |  |
| <b>B. FIELDS SEARCHED</b><br>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)<br>IPC 6 G05B   |   |  |
| Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  |   |  |
| Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)   |   |  |
| <b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>  |   |  |
| Category *   | Citation of document, with indications, where appropriate, of the relevant passages   | Relevant to claim No.                              |
| A  | W0.A.91 19237 (ALLEN BRADLEY CO) 12<br>December 1991<br>see page 2, line 21 - page 4, line 13<br>see page 21, line 17 - page 25, line 33;<br>figures 7-19<br>---                                      | 1-9  |
| A  | CONTROL ENGINEERING,<br>vol. 39, no. 11, 1 September 1992<br>pages 98-101, XP 000316280<br>STOFFEL GEROLD J 'OPERATOR INTERFACES<br>OPEN NEW WINDOWS ON THE PROCESS'<br>see the whole document<br>--- | 1-9  |
| -/-  |   |  |
| <input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Parent family members are listed in annex.  |   |  |
| * Special categories of cited documents:<br>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance<br>"E" earlier document but published on or after the international filing date<br>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (see specification)<br>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means<br>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed<br>"T" later document published after the international filing date or priority date and in conflict with the application being cited to understand the principle or theory underlying the invention<br>"X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to arrive at an inventive step when the document is taken alone<br>"Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art<br>"A" document member of the same patent family |   |  |
| Date of the actual completion of the international search  |   | Date of mailing of the international search report |
| 15 December 1995   |   | 15. 01. 96   |
| Name and mailing address of the ISA<br>European Patent Office, P.O. 5818 Patentstrasse 2<br>NL - 6280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 631 epo nl.<br>Fax (+31-70) 340-3016   |   | Authorized officer<br><br>Nettesheim, J            |

Form PCT/ISA/21a (second sheet) (July 1992)

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.  
PCT/US 95/10974

| C/(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT |  |                       |
|--|--|-----------------------|
| Category *   | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages   | Relevant to claim No. |
| A  | <p>ADVANCES IN INSTRUMENTATION AND CONTROL,<br/>vol. 44, no. PART 03, 1 January 1989<br/>pages 1237-1245, XP 000085919<br/>ARNOLD J A ET AL 'OBJECT-ORIENTED DESIGN<br/>ENVIRONMENTS IN PROCESS CONTROL'<br/>see the whole document</p> <p>-----</p> | 1-9                   |

Form PCT/ISA/210 (Notification of Inventor) (July 1992)



---

 フロントページの続き

- (72) 発明者 ヒューズ, ケビン エイ.  
アメリカ合衆国 43221 オハイオ州コロ  
ンブス, スマイリー ロード 3281
- (72) 発明者 ナブク, ボール エイチ.  
アメリカ合衆国 43220 オハイオ州コロ  
ンブス, シャタック アベニュー 3953
- (72) 発明者 モンテイロ, マイケル ジェイ.  
アメリカ合衆国 43081 オハイオ州ウエ  
スタービル, スプリングホロウ レーン  
94
- (72) 発明者 プロトババス, クリストファー ジェイ.  
アメリカ合衆国 43221 オハイオ州コロ  
ンブス, スタンホープ ドライブ 1154
- (72) 発明者 エイジック, フレッド バン  
アメリカ合衆国 43017 オハイオ州ダブ  
リン, スクウェアーウッド コート 2511
- (72) 発明者 ドネリー, フランク ジェイ.  
アメリカ合衆国 43017 オハイオ州ダブ  
リン, オイシン コート 6356
- (72) 発明者 ヘール, ドナルド エイ., ジュニア  
アメリカ合衆国 43026 オハイオ州ヒリ  
アード, ベガサス コート 4971
- (72) 発明者 サーボーフ, ケイス イー.  
アメリカ合衆国 43026 オハイオ州ヒリ  
アード, ハッスラー サークル 5384
- (72) 発明者 ウォーセスター, ウィンスロップ ジー.  
アメリカ合衆国 43065 オハイオ州パウ  
エル, ウィンター ヒル プレイス 317

## 【要約の続き】

システムデータベースを生成する手段は、表現を生成する手段を含み、システムデータベースとポイントグループを生成するためにポイントグループを使用する生成手段は、ユーザが物理装置のためにポイントを生成するのに要する多くの時間を節約する。